

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

NEC-5075 ②

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07127887 A**(43) Date of publication of application: **16.05.95**

(51) Int. Cl.

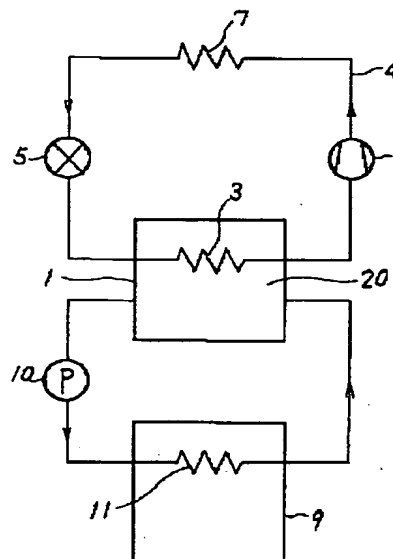
**F24F 5/00**  
**F25C 1/00**
(21) Application number: **05277241**(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**(22) Date of filing: **08.11.93**(72) Inventor: **SHIMIZU YASUSHI**(54) **ICE HEAT ACCUMULATION SYSTEM ALLOWING  
USE OF PI-TREATED WATER**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide an ice heat accumulation system for producing ice, which is not frozen into a block shape, by a simpler system constitution.

**CONSTITUTION:** An ice heat accumulation system has a heat storage tank 1, a compressor 6, a condenser 7 and an expansion valve 5 provided along a path for constituting a closed loop. The heat storage tank 1 is filled with  $\pi$ -treated water 20. When the  $\pi$ -treated water 20 is cooled, sherbet-like ice is gradually produced after a temperature reaches a level below the freezing point.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-127887

(43) 公開日 平成7年(1995)5月16日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 2 4 F 5/00

F 2 5 C 1/00

識別記号

1 0 2 Z

庁内整理番号

D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平5-277241

(22) 出願日

平成5年(1993)11月8日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 清水 康

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

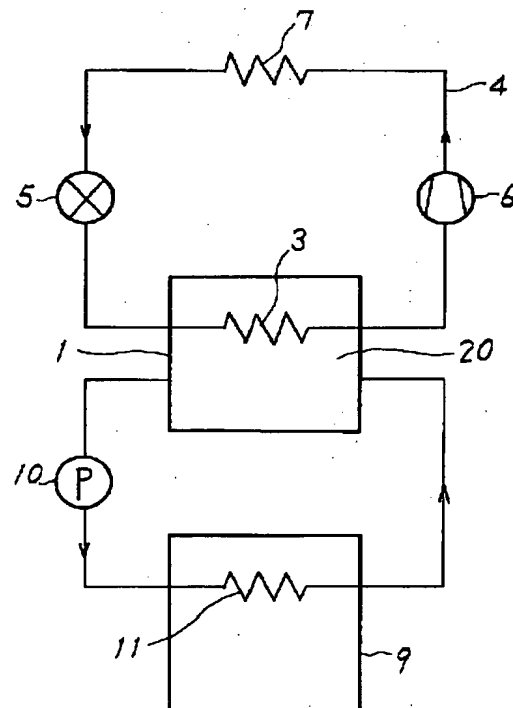
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】  $\pi$  化処理水を使用した氷蓄熱システム

(57) 【要約】

【目的】 より簡単なシステム構成により、塊状に凝固しない氷を生成する氷蓄熱システムを提供する。

【構成】 氷蓄熱システムは、閉ループを構成する経路に蓄熱槽1、圧縮機6、凝縮器7および膨張弁5を有する。蓄熱槽1内には $\pi$ 化処理水20を満たしている。 $\pi$ 化処理水20を冷却していくと、温度が氷点下に達した後、徐々にシャーベット状の氷が生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水の凝固潜熱を利用して冷熱を蓄える氷蓄熱システムにおいて、水を $\pi$ 化したことを特徴とする氷蓄熱システム。

【請求項 2】 水の凝固潜熱を利用して冷熱を蓄える氷蓄熱システムにおいて、氷蓄熱槽の中に水の $\pi$ 化処理装置を設けたことを特徴とする氷蓄熱システム。

【請求項 3】 水の凝固潜熱を利用して冷熱を蓄える氷蓄熱システムにおいて、氷蓄熱槽から導いた水を $\pi$ 化処理装置に通して氷蓄熱槽に戻す機構を備えたことを特徴とする氷蓄熱システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は氷蓄熱システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 空調装置需要の増大にともない、夏期の日中の電力消費量が一時的に急激にピークを示し、電力供給源の拡大が急がれている。ところが、電力消費量のピーク時に合わせて電力供給源の容量を増やすことは、電力消費量の少ない時間帯に電力供給源の稼働率が低下するので、好ましくない。そこで、電力消費量がピークに達する時間帯に空調装置で消費する電力量を抑える対策が必要となっている。

【0003】 そのひとつの方法として、電力消費量の少ない時間帯に冷熱を蓄えておき、電力消費量が増大する時間帯にその冷熱を使って空調装置を機能させる試みがなされている。この冷熱は空調装置で使用されているので、極端な低温に保つ必要はなく、蓄熱材としては一般に水が使われることが多い。水は熱容量が大きいこと、および、取扱いが容易であることから、蓄熱材として適しているが、さらに、氷の潜熱を利用して、蓄熱槽を小さくすることが求められている。そのような理由から、氷蓄熱システムの需要は高まりつつある。

【0004】 氷蓄熱システムは蓄熱槽に蓄えた水を冷熱によって冷却し凍らせ、冷熱を必要とするときに、氷の融解潜熱によって冷却システムとして働かせるものである。図 4 にこの氷蓄熱システムの概念を示す。蓄熱槽 1 には水 2 が蓄えられており、蓄熱槽 1 の中で水 2 は蓄冷用熱交換器 3 によって冷媒 4 と熱交換できるようになっている。冷媒 4 は膨張と圧縮を繰り返し熱の移動を担う。蓄冷する際には、冷媒 4 は、図中、反時計廻りに循環は、膨張弁 5 によって気化し、温度を下げられ、蓄熱槽 1 を通過する際に水 2 から熱を奪い水の温度を下げる。

【0005】 次に、圧縮機 6 によって圧縮され、その後、凝縮機 7 によって液化され温度を下げ、膨張弁 5 に送られる。この循環を続けることにより、水 2 は凍り、氷として冷熱を蓄えることができる。

【0006】 冷熱を用いて部屋 9 を冷却するときには、

蓄熱槽 1 の中の水 2 をポンプ 10 によって空調用熱交換器 11 に導くように循環させる。このとき空調用熱交換器 11 を通して部屋 9 の空気は冷却される。

【0007】 このように氷蓄熱システムは、余剰電力によって氷を蓄えておき、部屋 9 の冷却を必要とするときに、わずかなポンプ動力で空調装置を働かせることができる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記されたように蓄熱槽 1 に蓄えられた水 2 は、凝固と溶融によって、蓄熱と放熱を繰り返す。凝固する際には、冷媒 4 の通る蓄冷用熱交換器 3 の表面に接した水から凝固が始まるために、氷がその熱交換器を覆うように成長する。成長した氷は、水 2 と冷媒 4 との間の伝熱抵抗になり、したがって、凝固が進むにつれて、熱交換性能を劣化する。また、フィンを設けたり、螺旋状にすることで熱交換器の表面積を大きくして、熱流束を向上させることも、氷が熱交換器本体を塊状に覆うことで、効果が上がらない。氷が溶融する際にも、これらの欠点は同様である。

【0009】 氷の成長に伴うこのような熱交換性能の劣化を防ぐために、伝熱面の更新を図る試みもなされている。例えば、ある種のフロンは水分子格子の核となり、包接化合物を作るが、この包接化合物間の結合力が弱いので、この化合物はシャーベット状の氷を作る。したがって、蓄熱槽にその種のフロンを共存させることで、生成した氷はシャーベット状となり熱交換器 3 から離脱し、伝熱面が更新される。しかしながら、フロンは水に溶解し難いため、伝熱面に両者を共存させるのが難しい。

【0010】 また、水と冷媒を直接接触させることにより熱交換を行うことで、伝熱面積の向上を図るとともに、氷が特定の伝熱面から生成するのを防ぐ方法も試みられている。冷媒となるフロンを直接水中に噴き出すことにより水と包接化合物を生成してシャーベット状の氷を形成することができる。しかしながら、包接化合物を生成するには、圧力がある範囲内に限定されることから、水中を通過して循環する冷媒の圧力制御が難しい。さらに、水と冷媒との分離を果たすことも課題である。

【0011】 また、包接化合物を作らずとも、水中に噴き出された冷媒の周りにわずかに氷を作り、シャーベット状にすることも可能であるが、水面に浮上したシャーベット状の氷が固い結晶になったり、水と冷媒との分離が難しいなど、問題点も多い。そこで、本発明の目的はより簡単なシステム構成により、塊状に凝固しない氷を生成する氷蓄熱システムを提供するものである。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明による氷蓄熱システムは、水を $\pi$ 化したことを特徴とするものである。

## 【0013】

【作用】 水を $\pi$ 化したことにより氷蓄熱槽の水をシャー

ベット状に凍らせ、蓄熱媒体を水と氷からなるスラリー状にすることができる。蓄熱槽内に生成したスラリー状の水は、蓄冷用熱交換器を覆うように凝固することがなく、流動性をもつので、熱交換器から速やかに離脱し、伝熱性能を向上させることができる。

#### 【0014】

【実施例】水を $\pi$ 化处理することにより、水の物性は変化することが知られている（「驚異の水 $\pi$ ウォーターの秘密」飯野節夫著、現代書林、1991）。 $\pi$ 化处理された水は凍ると、シャーベット状になるという性質をもつ。

【0015】本発明による氷蓄熱システムは、蓄熱槽の水に $\pi$ 化处理水を使ったことを特徴とする。図1（第1項）に本発明に係る氷蓄熱システムを示す。蓄熱槽1内には $\pi$ 化处理水20を満たす。他の構成は従来の氷蓄熱システムと同様である。 $\pi$ 化处理水20を冷却していくと、温度が氷点下に達した後に、徐々にシャーベット状の氷が生成する。シャーベット状の氷は未氷結の $\pi$ 化处理水20を伴ってスラリー状となって、流動性を有する。

【0016】本発明（第2項）に係る実施例を図2に示す。蓄熱槽1の中に $\pi$ 化处理装置21を設ける。これにより、蓄熱槽1内の水2を $\pi$ 化处理水に変えることができる。他の構成は図1と同様である。

【0017】冷媒3の循環により冷却された水2はシャーベット状の氷となり、未氷結の水とともにスラリー状となって流動性を有するようになる。また、この構成においては、 $\pi$ 化处理による効果が薄れてきた際に、必要に応じて $\pi$ 化处理することができる。また、継続的に水を $\pi$ 化处理することもできるので、水の $\pi$ 化の信頼性を向上させることができる。

【0018】本発明（第3項）に係る実施例を図3に示す。蓄熱槽1の外部に $\pi$ 化处理装置21を設ける。蓄熱槽1より $\pi$ 化处理装置21に水2を導き、 $\pi$ 化处理をした後、蓄熱槽1に水を戻す。これにより、蓄熱槽1内の水2を $\pi$ 化处理水に変えることができる。他の構成は図1と同様である。冷媒3の循環により冷却された水2はシャーベット状の氷となり、未氷結の水とともにスラリー状となって流動性を有するようになる。また、この構成

においても、 $\pi$ 化处理による効果が薄れてきた際に、必要に応じて $\pi$ 化处理することができる。また、継続的に水を $\pi$ 化处理することもできるので、水の $\pi$ 化の信頼性を向上させることができる。さらに、 $\pi$ 化处理装置の交換が容易となる。

【0019】このように蓄熱槽の水を $\pi$ 化することにより、氷蓄熱システムの欠点であった塊状の氷生成を抑え、熱交換表面を常に更新し、熱交換性能を向上させることができる。

#### 【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、水を $\pi$ 化したので、氷蓄熱槽内の水をスラリー状に凍らせることができ、蓄冷する際に蓄冷用熱交換器の表面に生成する氷が熱交換器から離脱し易く、熱交換器表面を常に更新することができる。したがって、氷蓄熱システムの熱交換性能を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による氷蓄熱システムの実施例を示す構成図。

【図2】本発明による氷蓄熱システムの実施例を示す構成図。

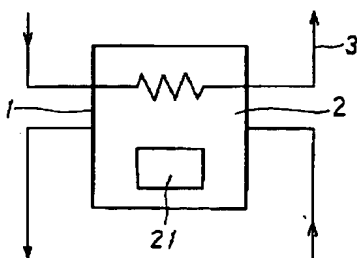
【図3】本発明による氷蓄熱システムの実施例を示す構成図。

【図4】従来の氷蓄熱システムの一例を示す概念図。

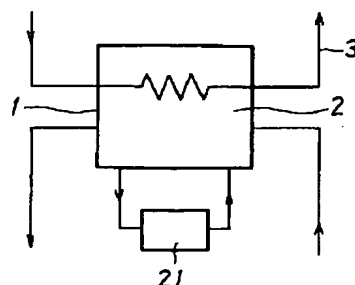
#### 【符号の説明】

- 1…蓄熱槽
- 2…水（氷）
- 3…蓄冷用熱交換器
- 4…冷媒
- 5…膨張弁
- 6…圧縮機
- 7…凝縮機
- 9…部室
- 10…ポンプ
- 11…空調用熱交換器
- 20… $\pi$ 化处理水（氷）
- 21… $\pi$ 化处理装置

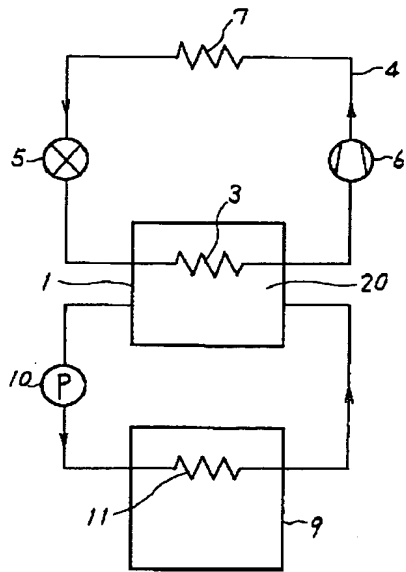
【図2】



【図3】



【図1】



【図4】

